

日 本 国 特 許  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

#3  
10-2-01



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 8月23日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-253053

出 願 人

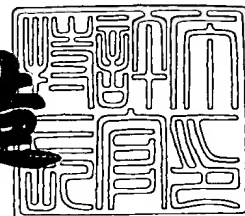
Applicant (s):

本田技研工業株式会社

2001年 2月16日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3007106

【書類名】 特許願

【整理番号】 H0-0284

【提出日】 平成12年 8月23日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B29C 65/00

【発明者】

    【住所又は居所】 埼玉県和光市中央一丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

    【氏名】 松井 宣夫

【発明者】

    【住所又は居所】 埼玉県和光市中央一丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

    【氏名】 佐藤 恵一

【発明者】

    【住所又は居所】 埼玉県和光市中央一丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

    【氏名】 笠原 裕希

【発明者】

    【住所又は居所】 埼玉県和光市中央一丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

    【氏名】 那須 誠

【特許出願人】

    【識別番号】 000005326

    【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社

    【代表者】 吉野 浩行

【代理人】

    【識別番号】 100080012

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 高石 橋馬

【電話番号】 03(5228)6355

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009324

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 要約書 1

【物件名】 図面 1

【包括委任状番号】 9713034

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 非磁性部材の接合方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の非磁性部材の接合方法において、

- (1) 非磁性部材(A)及び(B)の各接合部(a)と(b)の接合面間に未硬化の接着剤を介して非磁性部材(A)と(B)を合わせる工程
- (2) 磁石製接合加圧治具と磁性体製接合受圧治具により接合部間に加圧力を作用させる工程、及び
- (3) 加圧力を作用させながら前記接着剤を硬化させる工程を含むことを特徴とする非磁性部材の接合方法。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の非磁性部材の接合方法において、前記接着剤が熱硬化性接着シートであることを特徴とする非磁性部材の接合方法。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 に記載の非磁性部材の接合方法において、前記磁石製接合加圧治具の加圧面と前記非磁性部材(A)又は(B)の接合部(a)又は(b)の外表面との間に緩衝材を介在させることを特徴とする非磁性部材の接合方法。

【請求項 4】 請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の非磁性部材の接合方法において、前記非磁性部材が繊維強化複合材であることを特徴とする非磁性部材の接合方法。

【請求項 5】 請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の非磁性部材の接合方法において、前記非磁性部材(A)及び(B)が共に繊維強化複合材であり、かつ航空機の胴体構造物を構成する半円筒型外皮部(A')及び(B')であることを特徴とする非磁性部材の接合方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複数の非磁性部材を接合する方法に関する。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】

近年、地球環境保護及び省エネルギーの観点から飛行機類、自動車等の輸送用

機器を一層軽量化することが望まれている。そのため、それらの主構成部材としてアルミニウム合金、及び／又は繊維強化複合材を用いることが検討されている。特に軽量化と共に高強度、耐食性及び耐油性が要求される用途に用いられる部材として繊維強化複合材の開発がめざましい。

#### 【 0 0 0 3 】

従来、アルミニウム合金部材同士を接合する場合にはアーク溶接を行っており、強度を得るために溶接部では予め肉厚にしなければならず、そのため軽量化の効果が十分に発揮されなかった。更に、アーク溶接特有の欠陥が生じることがあり、この場合は溶接部をはつり再溶接しなければならず多大な工数を必要とした。また、航空機用部材等に使用する高力アルミニウム合金は溶接性が悪いためリベット接合が行われており、このため重量及びコストの増大を招いている。従って、アルミニウム合金部材同士の簡便な接着が可能であれば軽量化と工数低減を図ることができる。

#### 【 0 0 0 4 】

また、繊維強化複合材同士又は繊維強化複合材とアルミニウム合金部材を接合する場合は溶接による接合は不可能であるため、接着が行われている。例えば、特開平10-264257号には未硬化のプリプレグを接合材として繊維強化複合材同士を一体成形する方法が開示されている。

#### 【 0 0 0 5 】

しかし、これら非磁性部材同士を接着するためには接合部を加圧する必要がある、特に大型の部材同士を接着する際には構造物全体を大型の金属製治具で固定し、更にボルト止め、リベット止め、クランプ止め等を併用していた。このため、部材に多数の貫通孔を開けてボルト等を挿入し、接着剤硬化後にボルトを抜き出し、更に穴埋め作業を行うこと等が必要であり、大型治具や多大な工数のために高い製造コストが掛かるという問題があった。

#### 【 0 0 0 6 】

従って本発明の目的は、アルミニウム合金あるいは繊維強化複合材を始めとする非磁性部材のうち同種又は異種の非磁性部材を少ない工数で効率良く接着接合する方法を提供することである。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

上記課題に鑑み鋭意研究の結果、本発明者らは、複数の非磁性部材の接合方法において、未硬化の接着剤を介して非磁性部材(A)と(B)を合わせ、磁石製接合加圧治具と磁性体製接合受圧治具により接合部間に加圧力を作用させながら前記接着剤を硬化させることにより上記問題を解決できることを見出し、本発明に想到した。

【 0 0 0 8 】

すなわち、本発明の非磁性部材の接合方法は、

- (1) 非磁性部材(A)及び(B)の各接合部(a)と(b)の接合面間に未硬化の接着剤を介して非磁性部材(A)と(B)を合わせる工程
  - (2) 磁石製接合加圧治具と磁性体製接合受圧治具により接合部間に加圧力を作用させる工程、及び
  - (3) 加圧力を作用させながら接着剤を硬化させる工程
- を含むことを特徴とする。

【 0 0 0 9 】

上述の接着剤は熱硬化性接着シートであることが好ましく、また磁石製接合加圧治具の加圧面と非磁性部材の接合部外表面の間には緩衝材シートを介在させることが好ましい。

【 0 0 1 0 】

非磁性部材は繊維強化複合材であることが好ましい。

【 0 0 1 1 】

本発明の非磁性部材の接合方法は、繊維強化複合材からなり、かつ航空機の胴体構造物を構成する半円筒型外皮部(A')及び(B')の接合に適用することができる。

【 0 0 1 2 】

【発明の実施の形態】

本発明の非磁性部材の接合方法は、

- (1) 非磁性部材(A)及び(B)の各接合部(a)と(b)の接合面間に未硬化の接着剤を介

して非磁性部材(A)と(B)を合わせる工程

(2) 磁石製接合加圧治具と磁性体製接合受圧治具により接合部間に加圧力を作用させる工程、及び

(3) 加圧力を作用させながら接着剤を硬化させる工程を含む。

#### 【 0 0 1 3 】

非磁性部材(A)及び(B)は、繊維強化複合材、アルミニウム合金部材等の軽量部材から選ばれることが好ましく、その組み合わせは同種又は異種のいずれでもよい。また、非磁性部材(A)及び(B)の形状に制限はなく、パネル状、パイプ状、箱状等のうち同種又は異種のいずれの組み合わせでもよい。

#### 【 0 0 1 4 】

繊維強化複合材は、例えば炭素繊維、ガラス繊維、アラミド繊維等の強化繊維に合成樹脂（ポリエステル、エポキシ樹脂、ビスマレイミド樹脂、フェノール樹脂、メラミン樹脂、珪素樹脂等）を含浸させてなる繊維強化複合材を硬化させたものであればよい。

#### 【 0 0 1 5 】

以下、磁石製接合加圧治具を用いて繊維強化複合材構造物を接合する場合について、図面を用いて詳細に説明する。図1及び図2は、硬化された繊維強化複合材からなり、かつ航空機の胴体構造物を構成する半円筒型外皮部同士を接合する例を示す。図1中1は、磁石製接合加圧治具であり、磁性体製取っ手11、磁性体製治具12、磁石13からなる。図1中7は、上述の磁石製接合加圧治具1と対をなす磁性体製接合受圧治具である。また、図1中4及び6は、それぞれ半円筒型外皮部(A')及び(B')であり、その接合部を接着シート5を介して合わせてある様子を示す。但し、接合部の形状は図示例に限るものではなく、他の形状も可能である。

#### 【 0 0 1 6 】

(1) 半円筒型外皮部(A')及び(B')の各接合部(a')と(b')の接合面間に未硬化の接着シートを入れて半円筒型外皮部(A')と(B')を合わせる工程

図1に示す2枚の半円筒型外皮部(A')4及び(B')6の接合部間に、未硬化の接

着シート 5 を入れ、半円筒型外皮部 (A') 4 と (B') 6 を合わせる。接合部間に入れる未硬化の接着シートの枚数は、接合部の間隙量に応じて選択するのが好ましいが、通常は一枚が好ましい。未硬化の接着シートの枚数が多過ぎると、組立て時の寸法精度が悪くなるので好ましくない。

## 【 0 0 1 7 】

接着剤には特に制限はないが、航空機の構造物等の接着に用いる場合は、強力な過重によるクリープが少なく、熱、水、油、ガソリン等溶剤への耐性を有するものが好ましい。従って、熱硬化型エポキシ系、フェノール系、レゾルシノール系等の熱硬化性か、あるいはこれに合成ゴムまたは熱可塑性のものを混合した接着剤が好ましい。

## 【 0 0 1 8 】

接着剤は上記のものを塗布してもよいが、上記接着剤を含有する接着シートを用いるのが好ましい。このような熱硬化型の接着剤又は接着シートを用いる場合は、その硬化温度は磁石の耐熱温度以下であるものが好ましい。例えば、米国スリーエム社製 AF163-2K (硬化温度 120℃)、米国サイテックファイバーライト社製 FM300-2 (硬化温度 120～180℃) 等が好ましい。

## 【 0 0 1 9 】

(2) 磁石製接合加圧治具と磁性体製接合受圧治具により接合部間に加圧力を作用させる工程

磁石製接合加圧治具 1 と磁性体製接合受圧治具 7 を用いて、半円筒型外皮部 (A') 4 及び (B') 6 の接合部を挟み、磁石と磁性体間の引力の利用により加圧する。

## 【 0 0 2 0 】

まず、磁性体製接合受圧治具 7 を、半円筒型外皮部 (B') 6 の接合部 (b') 外表面に当接する。磁性体製接合受圧治具 7 の受圧面は、半円筒型外皮部 (B') 6 の少なくとも接合部 (b') 外表面形状に沿うことが可能な形状を有することが好ましい。次に、磁性体製接合受圧治具 7 と対をなす磁石製接合加圧治具 1 を、接合部 (a') 外表面に当接する。磁石製接合加圧治具 1 の加圧面は、半円筒型外皮部 (A') の少なくとも接合部 (a') 外表面形状に沿うことが可能な形状を有することが好ましい。



## 【 0 0 2 1 】

また、磁性体製接合受圧治具 7 の代わりに磁石製接合加圧治具 1 をもう一つ用いて磁石製接合加圧治具同士の引力を作用させてもよい。

## 【 0 0 2 2 】

磁石サイズ及び磁力については、接合部の厚み、範囲及び非磁性部材の種類により異なるが、接合部において加圧力が $0.025 \sim 0.8 \text{ kgf/cm}^2$ になるように選ぶのが好ましい。より好ましくは、 $0.2 \sim 0.6 \text{ kgf/cm}^2$ である。加圧力が $0.025 \text{ kgf/cm}^2$ より低いと、接合面が全体に均一に接着シートと接触しないために接合強度が低くなる上、磁石製接合加圧治具 1 及び磁性体製接合受圧治具 7 が自重で脱落する危険性がある。加圧力の上限は特に制限されないが、 $0.8 \text{ kgf/cm}^2$ を超えると、加圧力増加による接合強度の向上が少なくなる上、脱着が困難になる

## 【 0 0 2 3 】

磁石は、作業性等の観点から永久磁石であることが好ましい。また接着剤として熱硬化型のものを用いる場合は、磁石の耐熱温度は $130^\circ\text{C}$ 以上であることが好ましい。

## 【 0 0 2 4 】

このような条件を満たす磁石として、例えば、住友特殊金属（株）製 NEOMAX-3 9SH（耐熱温度 $140^\circ\text{C}$ ）等が好ましい。また、磁石には、ハンドリングを良くするために図 1 のように磁性体製の治具 12 及び取っ手 11 を取り付けることが好ましい。図 2 では、接合位置決めのために繊維強化複合材からなるストリンガー部 3 の形状を利用した磁性体製治具 12 の例を示している。但し、磁石及び磁性体製治具の形状は図示例に限るものではなく、他の形状も可能である。

## 【 0 0 2 5 】

また、磁石に周状の磁路を形成させて接合面全体に加圧力を作用させるために、図 1 の 13 のように一对の永久磁石を使用し、かつ磁極を互いに逆向きに固定することが好ましい。

## 【 0 0 2 6 】

また、磁石製接合加圧治具 1 の取外し作業性向上及び該加圧治具 1 の接合部形状へのなじみを良くするため、磁石製接合加圧治具 1 の加圧面と半円筒型外皮部

(A') 6 の接合部 (a') 外表面の間に緩衝材 2 を介在させることが好ましい。緩衝材としてはシリコンシート、テフロンシート等が好ましい。緩衝材の厚さは特に限定されないが、1～3mmであるのが好ましい。緩衝材を用いた場合は、これを介した状態において、加圧力が $0.025 \sim 0.8 \text{ kgf/cm}^2$ になるように磁石の磁力を選ぶのが好ましい。

#### 【0027】

また、磁石製接合加圧治具 1 及び磁性体製接合受圧治具 7 を当接する前に、接合位置決めのための最小限のピン、ボルトとナット、リベット、シートクランプ等を併用することが好ましい。但し、ピン等の数が多くなり過ぎると工程が増大するため好ましくない。

#### 【0028】

### (3) 加圧力を作用させながら接着シートを硬化させる工程

図 2 に示すように接合部に加圧力を作用させながら熱硬化性の接着シート 5 の硬化に必要な温度に加熱する。加熱手段には特に制限はない。接合部だけを局部的に熱風等で加熱してもよいが、局部加熱をすると加熱部の熱膨張により繊維強化複合材の破損や接合部の破損を生じることがあるので、均熱炉を使用して繊維強化複合材全体を均一加熱することが好ましい。加熱温度は、磁石の耐熱温度以下で、かつ接着シートを熱硬化させるのに十分な温度であればよいが、 $100 \sim 130$ ℃の範囲内が好ましく、より好ましくは $110 \sim 120$ ℃である。 $100$ ℃より低温では接着シートの硬化反応が不完全であるので、十分な接合強度を得ることが困難となる。

#### 【0029】

加圧下での接合面の加熱は、接着剤が十分硬化して十分な接合強度が得られる間保持すればよく、60分間程度保持するのが好ましい。また、繊維強化複合材が大型の場合には、昇温及び降温は共に $2 \sim 4$ ℃/分の一定の速度で処理することが好ましい。

#### 【0030】

位置決めのためにピン等を併用した場合には、接合が終了した後、接合部からピンを抜き取っても、そのまま残しておいてもよい。ピンを抜き取る場合には、

抜き取った後の穴を樹脂等で被覆する。また、ピンを残す場合には、ピンを埋め込み型のものとし、ピンの頭上の穴を上述の手段と同様に被覆し、ピンの腐食を防止するようにする。

【 0 0 3 1 】

以上の通り、図面を参照して本発明の非磁性部材を接合する方法を説明したが、本発明はそれに限定されず、その趣旨を変更しない限り種々の変更を加えることができる。

【 0 0 3 2 】

【発明の効果】

以上詳述したように、本発明の方法により、複数の非磁性部材を少ない工数で効率良く接着することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の接合方法により半円筒型外皮部(A')及び(B')の接合部に磁石製接合加圧治具を当接する様子を示す概略図である。

【図 2】 本発明の接合方法により半円筒型外皮部(A')及び(B')の接合部を加圧する様子を示す概略図である。

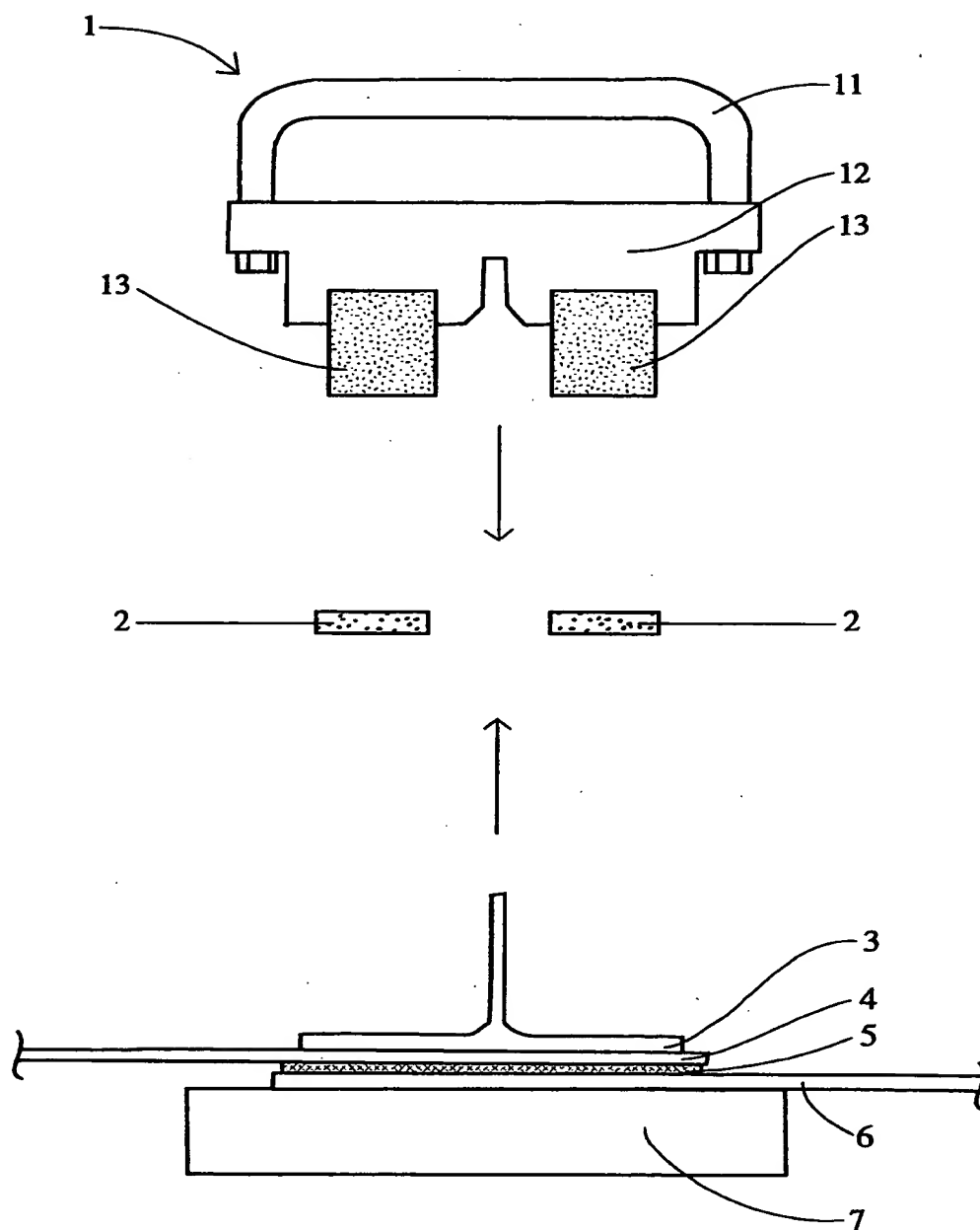
【符号の説明】

- 1 . . . 磁石製接合加圧治具
- 11 . . . 磁性体製取っ手
- 12 . . . 磁性体製治具
- 13 . . . 磁石
- 2 . . . 緩衝材
- 3 . . . ストリンガー部
- 4 . . . 半円筒型外皮部(A')
- 5 . . . 接着シート
- 6 . . . 半円筒型外皮部(B')
- 7 . . . 磁性体製接合受圧治具

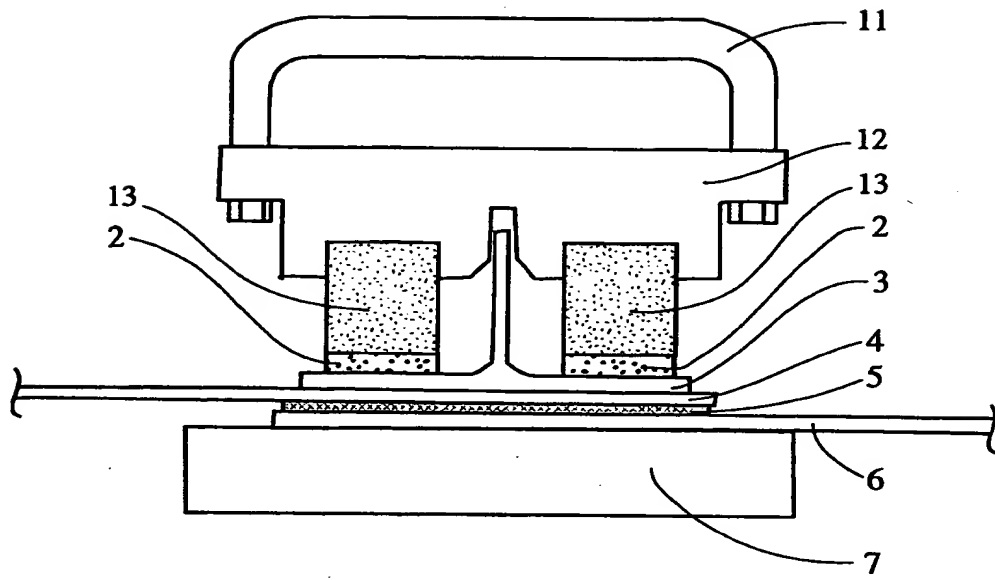
【書類名】

図面

【図1】



【図2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 複数の非磁性部材を少ない工数で効率良く接着接合する方法を提供する。

【解決手段】 (1) 非磁性部材(A)及び(B)の各接合部(a)と(b)の接合面間に、未硬化の接着剤を介して、非磁性部材(A)と(B)を合わせる工程

(2) 磁石製接合加圧治具と磁性体製接合受圧治具により接合部間に加圧力を作用させる工程、及び

(3) 加圧力を作用させながら上記接着剤を硬化させる工程を含む非磁性部材の接合方法。

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005326]

|          |                 |
|----------|-----------------|
| 1. 変更年月日 | 1990年 9月 6日     |
| [変更理由]   | 新規登録            |
| 住 所      | 東京都港区南青山二丁目1番1号 |
| 氏 名      | 本田技研工業株式会社      |